This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

ENGIN. LIB.
TC
5
.C77
1889p

B 778,718

1837
ARTES VERITAS SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE
DEPARTMENT
OF
ENGINEERING

TC.
5
.C77
1889

MINISTÈRE DU COMMERCE, DE L'INDUSTRIE
ET DES COLONIES.

EXPOSITION UNIVERSELLE INTERNATIONALE DE 1889.

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'EXPLOITATION.

CONGRÈS INTERNATIONAL
DE
L'UTILISATION DES EAUX FLUVIALES.

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES.

PARIS.
IMPRIMERIE NATIONALE.

M DCCC LXXXIX.

Rédiano. 10.304-DL

CONGRÈS INTERNATIONAL

DE

L'UTILISATION DES EAUX FLUVIALES.

(22-27 juillet 1889.)

COMITÉ D'ORGANISATION.

BUREAU DU COMITÉ [1].

PRÉSIDENT.

M. Guillemain, inspecteur général des ponts et chaussées, directeur de l'École des ponts et chaussées.

VICE-PRÉSIDENTS.

MM. Cotard (Ch.), ingénieur civil, membre du Conseil supérieur de l'agriculture.

Jacquet, inspecteur général des ponts et chaussées.

SECRÉTAIRES.

MM. Beaurin-Gressier, chef de la division de la navigation au Ministère des travaux publics.

Flamant, ingénieur en chef des ponts et chaussées, professeur à l'École centrale des arts et manufactures et à l'École des ponts et chaussées.

MEMBRES DU COMITÉ.

MM.

Arnoux, inspecteur général des ponts et chaussées, secrétaire de la section de la navigation au Conseil général des ponts et chaussées.

Bechmann, ingénieur en chef des ponts et chaussées, chargé du service de l'assainissement de la ville de Paris.

Boulé, ingénieur en chef des ponts et chaussées, chargé du service de la navigation de la Seine.

Camerré, ingénieur en chef des ponts et chaussées, chargé du service de la navigation de la Seine.

Captier, secrétaire du syndicat de la marine.

[1] Le Comité d'organisation a été constitué par arrêtés ministériels des 25 décembre 1888 et 28 février 1889. Il a été procédé à la nomination du Bureau lors de la première séance du Comité, le 19 janvier 1889.

MM.

Carlier, inspecteur général des ponts et chaussées.

Dérome, ingénieur en chef des ponts et chaussées, chargé du service de la navigation de la Belgique sur Paris.

Fournié, ingénieur en chef des ponts et chaussées.

Gauckler, inspecteur général des ponts et chaussées.

Holtz, ingénieur en chef des ponts et chaussées.

Humblot, ingénieur en chef des ponts et chaussées, chargé du service des eaux et canaux de la ville de Paris

Lagrené (De), inspecteur général des ponts et chaussées.

Lévy (Maurice), ingénieur en chef des ponts et chaussées, membre de l'Institut, professeur au Collège de France et à l'École centrale des arts et manufactures, chargé du service de la navigation de la Marne.

Philippe, ingénieur en chef des ponts et chaussées, directeur de l'hydraulique agricole au Ministère de l'agriculture.

Pronnier, ingénieur civil.

Regnard (Paul), ingénieur, membre du Comité de la Société des ingénieurs civils.

Vauthier, ancien ingénieur des ponts et chaussées, conseiller municipal de la ville de Paris.

COMITÉ DE PATRONAGE.

I. MEMBRES D'HONNEUR.

MM. le Ministre du commerce, de l'industrie et des colonies, commissaire général de l'Exposition universelle.

le Ministre des travaux publics.

le Ministre de l'agriculture.

II. MEMBRES ÉTRANGERS.

Allemagne.

MM. Askenasy, secrétaire de la Société des ingénieurs et architectes de Francfort-sur-le-Mein.

Grahn, ingénieur à Coblentz.

Honsell, ingénieur en chef à Carlsruhe.

Lindley, ingénieur en chef de la ville de Francfort-sur-le-Mein.

Angleterre.

MM. Abernethy, ancien président de la Société des ingénieurs civils, à Londres.

Clark (Edwin), membre de la Société des ingénieurs civils, à Londres.

Courtenay Boyle, secrétaire adjoint au Ministère du commerce, à Londres.

MM. Forrest (James), secrétaire de la Société des ingénieurs civils, à Londres.
Marshall Stevens, directeur du canal de Manchester, à Manchester.
Vernon Harcourt (Leveson Francis), membre de la Société des ingénieurs civils, à Londres.

Autriche-Hongrie.

MM. de Goldschmidt, ingénieur, conseiller, à Vienne.
Lechner, conseiller ministériel et directeur des travaux publics, à Budapest.
Marchetti, directeur de la Société I. R. P. de navigation du Danube, à Vienne.
Pollack, secrétaire de l'Elbeverein, à Teplitz (Bohême).
Russ (le docteur Victor), membre du Parlement autrichien, à Vienne.

Belgique.

MM. de Raeve, administrateur, inspecteur général des ponts et chaussées, à Bruxelles.
Dufourny, ingénieur principal des ponts et chaussées, à Bruxelles.
Lamal, directeur général des travaux publics, à Bruxelles.

Brésil.

M. Pinheiro (Fernandez), délégué du Gouvernement brésilien, à Paris.

Chine.

M. Tcheng-Ki-Tong (le général), attaché militaire à l'ambassade chinoise, à Paris.

Égypte.

Sir Colin Scott Moncrieff (le colonel), sous-secrétaire d'État au Ministère des travaux publics, au Caire.

Espagne.

M. Llaurado, ingénieur en chef du district forestier, à Madrid.

États-Unis.

MM. Bixby, capitaine du génie fédéral, à Wilmington (North Carolina).
Crayghill (le colonel), ingénieur, à New-York.
Hutton, ingénieur en chef du Harlem river bridge, à New-York.
Mahan, capitaine du génie fédéral, à Buffalo, New-York.
Merrill, lieutenant-colonel du génie fédéral, à Cincinnati (Ohio).

Hollande.

MM. Caland, inspecteur général du Waterstaat, à la Haye.
Conrad, inspecteur du Waterstaat, à la Haye.
Van Diesen, ingénieur en chef du Waterstaat, à la Haye.
Van Zuylen, ancien colonel du génie, à la Haye.

Italie.

MM. Baccarini, ingénieur, député, ancien Ministre des travaux publics, à Rome.

Barilari (le commandeur), vice-président du Conseil supérieur des travaux publics, à Rome.

Brioschi, ingénieur, sénateur, ancien sous-secrétaire d'État, à Milan.

Betocchi (le commandeur), ingénieur, inspecteur général du génie civil, à Rome.

Carpi (le commandeur Léonard), ingénieur, à Rome.

Nazzani (le chevalier), professeur d'hydraulique à l'École des ingénieurs, à Rome.

Torricelli, ingénieur, professeur d'hydraulique agricole à l'École des ingénieurs, à Rome.

Japon.

M. Fourouitsi (Kauy), professeur à la Faculté du génie civil, ingénieur au Ministère de l'intérieur, à Tokio.

Pérou.

M. Habich, directeur de l'École des ponts et chaussées, à Lima.

Portugal.

M. de Souza Gomes, membre du Conseil des travaux publics, à Lisbonne.

Roumanie.

M. Coutzarida, ingénieur, à Bukharest.

Russie.

MM. Aminoff (le baron), ingénieur en chef du canal de l'Obi à l'Ienissei, à Tomsk (Sibérie).

Raffalovich, membre du Conseil du commerce et des manufactures au Ministère des finances de Russie, à Paris.

Serbie.

M. Knezevich, ingénieur, à Belgrade.

Suisse.

MM. Gonin, ingénieur, à Lausanne.

Lyon (Max), ingénieur, à Paris.

Pestalozzi, professeur à l'École polytechnique de Zurich.

Turrettini, conseiller administratif de la ville de Genève.

PROCÈS-VERBAUX SOMMAIRES

DES SÉANCES.

I. SÉANCES GÉNÉRALES.

Première séance. — 22 juillet 1889.

MM. Guillemain, président du Comité d'organisation, ouvre la séance. Il invite les délégués des Gouvernements étrangers à prendre place au Bureau.

Après avoir souhaité la bienvenue aux membres du Congrès qui ont répondu avec tant d'empressement à l'appel qui leur était adressé, il résilie, entre les mains du Congrès, les pouvoirs qui avaient été donnés au Comité pour l'organisation. Toutefois ce Comité a préparé un programme dont le secrétaire donnera connaissance et qui devra être approuvé par le Congrès, avant de devenir définitif, mais il est nécessaire qu'une décision soit prise immédiatement, afin de ménager le plus possible le temps consacré aux travaux.

M. Flamant, secrétaire, donne l'indication du programme des séances; il pense que le Congrès aura avantage à se diviser en deux sections, l'une examinant l'utilisation des eaux au point de vue agricole et industriel, l'autre examinant les questions de navigation. Chacune de ces sections aura à constituer son bureau et à régler l'ordre de ses travaux. Il donne ensuite des indications sur les diverses excursions dont le programme a été distribué.

Enfin il signale le dépôt, au secrétariat du Congrès, d'un certain nombre de volumes et brochures qui ont été adressés par diverses personnes et qui sont tenus à la disposition des membres du Congrès qui voudraient les consulter.

Le programme des travaux et des excursions étant adopté, M. Guillemain demande qu'il soit procédé à la constitution du bureau du Congrès.

Par acclamation, la présidence d'honneur du Congrès est conférée à M. Yves Guyot, Ministre des travaux publics, et le bureau du Congrès se trouve constitué par le bureau du Comité d'organisation, auquel sont adjoints les membres suivants :

MM. Abernethy (Angleterre).
Askenasy (Allemagne).
Baccarini (Italie).
Caland (Pays-Bas).
Colonel Crayghill (États-Unis).
Gonin (Suisse).
Lamal (Belgique).
Pestalozzi (Suisse).
Dr Russ (Autriche-Hongrie).

MM. de Souza Gomès (Portugal).
Général Tcheng-Ki-Tong (Chine).
Van Zuylen (Pays-Bas).

Les bureaux des sections sont ensuite composés de la manière suivante :

1re Section.

MM. Gauckler, président;
Llaurado, Lindley, vice-présidents;
Launay, Babinet, Torricelli, secrétaires.

2e Section.

MM. de Raeve, président;
de Goldschmidt, Carlier, vice-présidents;
Bousigues, Fleury, Pavie, Loureiro, secrétaires.

M. Beaurin-Gressier fait une conférence sur *Les droits individuels et collectifs sur les eaux courantes.*

Deuxième séance. — 26 juillet 1889.

M. de Goldschmidt demande que chacune des sections présente un rapport sur ses travaux, à la séance générale qui doit avoir lieu le lendemain 27, afin que l'assemblée générale du Congrès ait connaissance de ce qui s'est fait dans chacune des sections. Cette proposition est adoptée, et l'on décide en même temps que les rapports des sections ne pourront donner lieu à aucune discussion.

M. Labrousse présente une observation au sujet de l'utilisation des eaux du barrage de Suresnes comme force motrice. Il s'étonne de voir perdue pour tout le monde la force engendrée par la retenue de ce barrage, et il demande s'il ne serait pas possible de créer une usine hydraulique qui mettrait, à la disposition des habitants de la banlieue, de la force motrice à peu près gratuite.

M. Lindley répond que ces forces gratuites que l'on croit d'une grande valeur ne le sont pas autant qu'on le pense. Les chômages inévitables par suite des glaces ou du manque d'eau les rendent impropres à beaucoup d'industries qui ne peuvent supporter ces chômages; d'un autre côté, les travaux à exécuter pour les recueillir sont très coûteux. La machine à vapeur donne une force qui coûte peut-être un peu plus cher, mais la différence de prix est bien compensée par le précieux avantage d'être constante en toute saison.

M. Labrousse pense que, malgré cela, l'avenir est aux barrages autour desquels se grouperont les populations industrielles ayant besoin de force motrice.

M. Boulé expose les difficultés spéciales qu'il y aurait, en particulier, au barrage de Suresnes pour utiliser la chute et qui tiennent à la présence, sur la rive gauche, du village de Suresnes, et sur la rive droite, du bois de Boulogne que la ville de Paris ne consentirait pas à voir transformer en centre industriel.

M. de Raeve dit qu'en Belgique la question a été mûrement étudiée et que le résultat est que non seulement on n'utilise pas les chutes des barrages, mais

que le Gouvernement achète les usines hydrauliques existantes pour les démolir, parce que leur présence est nuisible aux intérêts généraux de la navigation ou du régime des eaux.

M. le général Tcheng-Ki-Tong fait une conférence très applaudie sur *l'utilisation des eaux en Chine.*

M. le docteur Russ, président, remercie le conférencier au nom du Congrès.

Troisième séance. — 27 juillet 1889.

Au commencement de la séance, M. Cameré fait une conférence sur l'*historique des améliorations successives de la navigation de la Seine.*

Les secrétaires des sections donnent lecture des procès-verbaux sommaires des séances.

M. Guillemain, président, rappelle que l'article 12 du règlement stipule que le Congrès ne votera aucune conclusion; il peut donc s'épargner la lourde responsabilité d'une décision, toujours grave à prendre en semblable matière et qu'il ne pourrait d'ailleurs formuler que sous de nombreuses réserves. Plus on est jaloux de marcher dans la voie du progrès, plus on reconnaît le danger des jugements trop absolus, plus il est permis, dans ces matières, où la conscience n'est pas en jeu, de subordonner son appréciation à l'étude de chaque cas particulier. On peut donc, sans regret, ne pas conclure. Chacun emportera une impression que la réflexion pourra confirmer ou modifier, mais qui lui servira à asseoir son jugement. Le Congrès a fait une enquête, rien de plus; mais l'autorité qui s'attache aux dires de chaque déposant, l'intérêt puissant que présentent les communications reçues et les discussions qui les ont suivies, constitueront des guides précieux qui doivent s'accepter, non en vertu d'un vote de majorité, mais par la valeur des raisons invoquées.

Après avoir rappelé très sommairement les diverses questions traitées et signalé leur importance, M. le Président prononce la clôture du Congrès.

II. SÉANCES DE SECTION.

PREMIÈRE SECTION.

Première séance. — 22 juillet 1889.

La première séance a été consacrée au rapport de M. de Llaurado, sur l'avenir des canaux d'irrigation; son auteur en développe verbalement les parties principales. M. Mendès Guerreiro demande des renseignements sur les irrigations dans la Galice; M. de Llaurado insiste, à ce sujet, sur la différence entre le climat du versant océanien et celui du versant méditerranéen, dans la presqu'île ibérique. M. Vauthier demande si les charges annuelles de l'exploitation du canal d'Aragon, indiquées dans le rapport, comprennent les intérêts du premier établissement; M. de Llaurado répond affirmativement.

M. Deligny demande des renseignements sur les irrigations de Lorca, telles qu'elles se pratiquent aujourd'hui. M. de Llaurado rappelle que le réservoir tend à s'envaser; mais c'est un cas particulier.

M. Gauckler, président de la section, demande si le périmètre des irrigations ne pourrait pas être étendu souvent par l'emploi de machines élévatoires. M. de Llaurado en donne des exemples probants.

M. de Souza Gomès fait une communication sur les principales entreprises d'irrigation en projet ou en cours d'exécution en Portugal.

M. Mendès Guerreiro insiste sur l'importance des irrigations de prairies, du côté de l'Océan, et sur l'emploi des moulins à vent pour élever les eaux. Il désirerait qu'un vœu fût émis à ce sujet par le Congrès; mais M. le Président fait remarquer que l'article 12 du règlement s'y oppose.

Deuxième séance. — 23 juillet 1889.

Au commencement de la seconde séance, M. Lindley interroge M. de Llaurado au sujet du déboisement; ce dernier répond que les lois de son pays n'ont pas empêché la destruction de nombreuses forêts dont l'importance a été considérée comme secondaire.

La fin de cette seconde séance a été employée à discuter le rapport de M. Cotard sur l'avenir des canaux d'irrigation. L'auteur du rapport fait ressortir la nécessité d'étendre les irrigations sur la plus grande surface possible, en ménageant la pente depuis les points les plus élevés.

M. Deligny signale qu'il est indispensable d'appliquer le crédit, et surtout le crédit public, aux entreprises d'irrigation. M. Vauthier trouve que ce côté économique de la question est au moins aussi important que le côté technique et demande à faire une communication sur la valeur d'un mètre cube d'eau, appliqué soit aux irrigations, soit à la navigation et à la production de force

motrice; elle est fixée au lendemain. M. Bechmann pense que la législation sur les eaux doit être remaniée, car les eaux devraient être réservées pour les usages où rien ne peut les remplacer, l'agriculture et l'alimentation des villes. Avec l'appui de M. Cotard, il demande si les applications agricoles et industrielles des eaux n'ont pas été négligées dans les précédents Congrès internationaux de navigation. M. Lindley rappelle l'avis émis par M. Beaurin-Gressier, dans la conférence d'ouverture du Congrès, au sujet de l'utilisation des eaux de la manière la plus avantageuse pour le plus grand nombre. Il croit qu'on est d'accord sur la nécessité d'un changement absolu dans l'aménagement des eaux, mais il demande s'il est partout possible de les faire absorber par de vastes étendues de terre végétale, qui soient de nature à en profiter. Ces éponges ou réservoirs d'absorption paraissent rares dans certains pays, ce qui restreindrait l'application des idées de M. Cotard.

L'auteur du rapport en discussion constate qu'il est en complet désaccord avec le préopinant : l'eau lui paraît être un bien commun qu'on doit disperser le plus loin possible, comme cela se fait dans beaucoup de pays musulmans, au lieu de la rendre très rapidement au fond des vallées, comme l'exige le Code civil. Il regrette que le temps lui manque pour développer posément une aussi importante question. M. Lindley répond de bonne grâce que le désaccord produit la discussion, par laquelle on s'éclaire mutuellement; il ne croit pas qu'on doive se placer à un point de vue trop exclusif, en laissant de côté les questions de navigation pour ne s'occuper que des questions agricoles.

Quelques observations de M. Deligny et de M. le Président sur l'état actuel de la Sierra Morena (vallée du Guadalquivir) terminent la séance.

Troisième séance. — 24 juillet 1889.

M. Vauthier lit une communication sur l'aménagement général des eaux naturelles. Il cherche à établir les bases, pour la France, d'une comparaison portant sur les accroissements de la richesse publique qui sont ou pourraient être obtenus par l'emploi des eaux naturelles :

A la navigation ;

A l'irrigation ;

Comme force motrice.

Il estime d'abord à 136 milliards de mètres cubes le débit annuel total des cours d'eau français, soit 4,300 mètres cubes par seconde. Il en déduit qu'un mètre cube d'eau utilisé pour la navigation procure une économie de 0 fr. 00055, qu'un mètre cube d'eau utilisé pour l'irrigation donne une plus-value de 0 fr. 00423, et que, s'il est utilisé comme force motrice, il représente une valeur de 0 fr. 02371. Il en conclut que l'eau des rivières n'est pas utilisée comme elle pourrait l'être. M. Cotard pense que la même eau peut servir jusqu'à cinq fois pour l'irrigation. M. Deligny fait connaître qu'à la suite d'expériences faites par les soins de la ville de Paris, on a constaté qu'après irrigation, le drainage ne donnait aucun résultat : l'eau se trouvait entièrement absorbée par l'évaporation et par la végétation.

Le rapport de M. Fournié vient en discussion. L'auteur pense que l'irrigation n'est réellement utile que dans les contrées chaudes : il n'y a rien ou presque rien à faire dans le bassin de la Loire, et bien peu dans le bassin de

la Garonne. La théorie qui prétendait fabriquer de la terre végétale en jetant les Pyrénées sur les Landes est une utopie : quand la terre végétale n'existe pas, toute entreprise d'hydraulique agricole est vouée à la ruine. Un stock de terre végétale inutilisé existe dans la région des palmiers et des entreprises industrielles pourraient le mettre en valeur. A ce sujet, M. Beau de Rochas donne lecture d'un mémoire sur l'aménagement des cours d'eau à débit intermittent. Il recommande la construction de réservoirs, et il pense que l'opération d'aménagement des eaux doit être subordonnée à l'acquisition préalable, en toute propriété, des terrains qu'il s'agit de fertiliser. Cette acquisition peut se faire progressivement au fur et à mesure du développement de l'entreprise. L'opération exigerait l'intervention de capitaux considérables.

M. Lindley fait remarquer qu'il y a des districts où le drainage est plus utile que l'irrigation ; qu'en ce qui concerne les réservoirs, deux intérêts contraires sont en présence. Pour l'utilisation des eaux, il faut remplir ces réservoirs; pour les faire servir à diminuer les crues, il faut les maintenir vides et prêts à recevoir les eaux. Le boisement des montagnes a pour effet d'augmenter et de régulariser les pluies et de créer des réservoirs naturels. Quelques observations sont échangées sur ce sujet entre M. Gauckler, président, M. Lindley et M. Cotard.

M. le colonel Van Zuylen donne quelques explications sur les travaux d'irrigation exécutés par le gouvernement des Pays-Bas. Dans les colonies, ils sont confiés à une brigade spéciale d'ingénieurs; les travaux secondaires sont faits par les indigènes. Dans la métropole, on a fait très peu de travaux d'irrigation, mais il ne faut pas désespérer de leur avenir.

Quatrième séance. — 25 juillet 1889.

M. Loppens donne lecture d'une note sur l'épuration agricole des eaux vannes provenant du rouissage à l'eau courante du lin et du chanvre. Il recommande l'arrosage, pendant les mois d'été, au moyen des eaux ayant servi au rouissage dans des bassins spéciaux. Ces eaux contiennent par mètre cube 48 grammes d'azote ammoniacal facilement décomposable, 138 grammes de potasse et 68 grammes d'acide phosphorique dissous. Cette utilisation des eaux, tout en permettant de ne pas perdre ces engrais abandonnés par les plantes rouies, a l'avantage de respecter absolument le cours d'eau alimentaire dont les eaux sont ordinairement contaminées par le rouissage.

M. Barois fait l'exposé de son rapport sur les travaux d'irrigation exécutés en Égypte ; il y montre ce qu'on a pu faire dans un cas tout spécial pour l'aménagement des eaux d'un grand fleuve. La question des irrigations présente de grandes difficultés : les travaux doivent répondre, dans chaque région, à des besoins agricoles nettement définis, qui varient avec le climat, l'altitude, la nature du sol et la qualité des eaux. En Égypte, par exemple, où l'eau est rare, les irrigations font toute la richesse du pays.

Diverses observations sont échangées entre M. Barois et MM. Lindley, Vauthier et Cotard.

M. Nouailhac-Pioch appelle l'attention du Congrès sur le delta du Rhône, moins vaste que celui du Nil dont vient de parler M. Barois, mais qui ne laisse pas que d'être aussi fort intéressant au point de vue de l'utilisation des

eaux fluviales. Il a proposé, en 1882 et 1883, un projet destiné à assurer l'amélioration progressive de ce delta. Ce projet comportait la construction de deux barrages sur le Rhône et ces barrages auraient eu également de l'utilité au point de vue de la navigation. M. Gauckler, président, MM. Barois, Bouffet et Llaurado échangent quelques observations au sujet de la meilleure méthode à employer pour dessaler les terres qui ont été envahies par l'eau de mer.

M. Cotard donne lecture d'un vœu émis par la Société des agriculteurs de France en faveur de la prompte exécution des canaux d'irrigation.

M. Rolland fait un exposé succinct de son rapport sur l'utilisation des eaux artésiennes du bas Sahara algérien. Il est d'avis que la sonde artésienne est notre meilleure arme de conquête dans le Sahara, c'est elle qui doit précéder le chemin de fer sur la route transsaharienne.

Quelques observations de MM. Llaurado, Van Zuylen, Noel, Lindley et Deligny sur la distance à laquelle les forages artésiens doivent être placés les uns des autres pour ne pas se nuire mutuellement, terminent la séance.

Cinquième séance. — 26 juillet 1889.

La cinquième séance a été consacrée à discuter le rapport de M. Lindley sur l'usage des eaux de rivière pour les distributions d'eau. L'orateur examine particulièrement la question du choix entre les eaux de source et de rivière; il fait ressortir les avantages de celles-ci quand les eaux de source sont trop chères; son rapport contient, en outre, des renseignements très intéressants sur le filtrage en général.

M. Bechmann félicite M. Lindley d'avoir si bien étudié la question; il constate qu'il est d'accord avec lui sur l'utilité des eaux de rivière pour l'alimentation des villes, sur la nécessité de les protéger contre les causes de pollution; il le remercie de ses explications sur le filtrage, insiste sur l'importance de l'aération après vidange des eaux pour assurer le fonctionnement continu du filtre et en tire un exemple des expériences en cours depuis environ dix ans à l'usine de Clichy, sur l'épuration des eaux par le sol sablonneux de Gennevilliers.

M. Noel fait une communication relative au procédé d'épuration des eaux par le fer, qui est employé à Anvers (système Anderson). M. Loppens confirme les renseignements donnés par le préopinant et fait ressortir la concordance du procédé avec le desideratum formulé par M. Lindley quant à l'établissement d'une couche mince de matière inorganique et floconneuse au-dessus du sable, pour assurer le bon fonctionnement du filtre pendant une longue durée.

M. Deligny insiste sur la composition chimique des eaux, leur teneur en carbonate de chaux, les dangers des eaux séléniteuses et la température constante des distributions d'eau de source. Il pose la question de savoir quel est le meilleur mode d'administration des eaux, par voie de concession ou en régie. M. Cahen constate que certaines eaux de pays granitiques, sans carbonate de chaux, sont excellentes; il désire savoir si les bassins des filtres assurent la constance de température.

M. Lindley répond aux quatre orateurs précédents. Il donne des détails sur le remplissage alternatif d'air et d'eau, lors du nettoyage des filtres, constate

le succès obtenu ainsi à Berlin et à Varsovie; enfin il donne des nombres intéressants sur la faible pénétration des microbes dans les couches filtrantes d'après des expériences précises. L'emploi du fer lui paraît applicable surtout aux eaux très impures : il n'a pas bien réussi à Berlin. Les eaux dures, chargées de carbonates de chaux, lui semblent moins bonnes que les eaux douces; quant à l'agrément qu'on éprouve à boire des eaux calcaires, c'est une affaire de goût. La constance de température est évidemment un des avantages des eaux de source; mais, avant tout, il faut avoir beaucoup d'eau.

Sur la demande de M. Deligny, M. Lindley cite les nombres de litres par habitant et par jour distribués dans différentes villes. 50 à 60 litres semblent être une bonne moyenne pour les usages domestiques. M. Lindley déclare, sur la demande expresse du même interlocuteur, que l'eau renferme moins d'oxygène après qu'avant son passage par les filtres; il ne se charge pas d'en tirer une conclusion quant à la destruction ou au simple arrêt des microbes par le filtrage.

M. Bechmann fait remarquer que les expériences citées par M. Lindley sur la concentration des organismes microscopiques dans les couches filtrantes supérieures confirment les études faites pour le comité d'hygiène de France, sur la faible pénétration des microbes pathogènes dans les terrains perméables. M. Vauthier se déclare d'accord avec M. Lindley pour admettre les eaux de rivière dans l'alimentation des villes quand elles sont beaucoup moins chères que les eaux de source, sans être trop impures. Le cas contraire se présente pour les sources achetées par la ville de Paris dans le département de l'Eure : elles coûteront beaucoup moins cher que les eaux de Seine, prises à une distance convenable en amont de Paris.

La séance est terminée par une courte conférence de M. Bechmann sur la situation actuelle du service des eaux de Paris; cette situation n'est pas aussi mauvaise qu'on le prétend dans le public et sera presque parfaite d'ici peu.

Sixième séance. — 27 juillet 1889.

Dans la sixième séance, le rapport de M. Bechmann sur le meilleur mode de livraison des eaux à domicile a été complètement discuté. Après l'exposé de l'auteur, M. Deligny donne lecture d'une note, qui doit être annexée au procès-verbal, sur le meilleur mode d'administration des eaux d'alimentation et les moyens financiers les plus efficaces pour réaliser l'adduction des eaux. Il conclut à la nécessité de retenir le service des eaux entre les mains des municipalités et d'imposer un abonnement minimum dans l'intérêt de la salubrité aussi bien que pour se créer des ressources.

M. Gaget signale à M. Bechmann un mauvais effet produit par l'emploi des compteurs d'eau : c'est la suppression des chasses dans les cabinets d'aisances, motivée par les pertes qu'éprouvent les appareils à flotteurs, et que les propriétaires jugent trop onéreuses pour eux. M. Bechmann réplique que les appareils à flotteurs devraient être améliorés ou réparés quand c'est nécessaire : le compteur oblige précisément les propriétaires à surveiller leur canalisation; c'est un excellent résultat. L'abonnement obligatoire ôtera d'ailleurs tout intérêt à la supression des chasses dans les cabinets d'aisances, et le service de l'assainissement exerce sa surveillance dans le même sens.

M. Deligny insiste de nouveau sur l'utilité du minimum d'abonnement, dans l'intérêt bien entendu des propriétaires eux-mêmes.

M. Lindley expose les moyens employés à Francfort et à Varsovie pour vendre l'eau moins cher aux pauvres qu'aux riches, comme objet de première nécessité. A Varsovie, le tarif est progressif d'après le nombre de chambres dont se compose chaque logement; à Francfort, un dégrèvement complet est accordé aux habitants dont le loyer est inférieur à 250 marcs; les autres paient 4 p. o/o du montant de leur loyer. Le compteur n'y est pas obligatoire, mais on y emploie des contrôleurs de fuites qui ont rendu de grands services.

La séance est terminée par deux communications importantes dont le terme fixé pour les travaux du Congrès abrège malheureusement beaucoup le développement. M. de la Motte expose, avec cartes et plans à l'appui, les grandes lignes de son projet de barrage du Haut-Nil; il regrette de n'avoir pas le temps nécessaire pour donner à son exposé toute l'ampleur qu'il comporte; pour y suppléer, on devra se reporter aux brochures sur ce sujet distribuées aux membres du Congrès, et notamment à la lettre adressée le 18 décembre 1888 par M. Jacquet, inspecteur général des ponts et chaussées, à la Société d'études du Nil, dont il donne lecture.

M. Turrettini fait connaître, en peu de mots, le système adopté pour l'utilisation des eaux du Rhône à Genève, comme force motrice aussi bien que dans l'alimentation de la ville; une courte notice qu'il a rédigée sur ce sujet doit être annexée au procès-verbal.

M. le Président félicite les membres de la première section du Congrès de leur assiduité aux séances et de leurs intéressantes discussions; le temps leur a été parcimonieusement mesuré, mais il espère que l'importance de ces débats ne sera pas méconnue et que les personnes compétentes sauront en apprécier l'utilité.

DEUXIÈME SECTION.

Première séance. — 22 juillet 1889.

La première séance a été consacrée à l'étude de l'amélioration des rivières navigables à fond mobile, traitée par M. Jacquet, dans un rapport qu'il a analysé et développé en appelant l'attention sur les principes de la méthode déjà employée sur des cours d'eau à faible pente, tels que l'Elbe allemande, la Vistule et l'Oder, et qu'il a si heureusement appropriée à l'amélioration d'un fleuve à courant aussi rapide que le Rhône. Cette amélioration a été obtenue en complétant les travaux de défense des rives, qui tendent à la création d'un lit mineur, par d'autres ayant pour objet la fixation du fond de ce lit et qui consistent à employer des épis noyés destinés à constituer les gabarits de la forme définitive d'un chenal navigable fixe conservant la même position à tout état des eaux.

La communication de M. Jacquet amène M. Mocquery, ingénieur en chef des ponts et chaussées, à demander si les résultats des travaux exécutés tant

en Allemagne que sur le Rhône permettent de formuler dès à présent des règles générales d'après lesquelles on pourrait prévoir, au moins approximativement, le tirant d'eau maximum que l'on obtiendrait en appliquant la méthode résumée ci-dessus à l'amélioration d'un fleuve dont le régime serait d'ailleurs préalablement très bien connu.

M. Jacquet répond affirmativement et rappelle à ce sujet l'opinion qu'il a émise, au vu de documents sérieux, sur les difficultés de l'amélioration de certains fleuves et en particulier du Douro.

La discussion s'engage alors entre les orateurs précédents et d'autres membres sur les résultats économiques que l'on peut attendre de l'amélioration du Rhône, les conditions dans lesquelles s'effectue la navigation et les motifs qui ont conduit à renoncer tant à la canalisation de ce fleuve qu'à l'établissement d'un canal latéral.

M. Jacquelin demande alors la parole et prend chaleureusement la défense du système des canaux latéraux qu'il considère, d'après sa propre expérience, comme susceptible de donner, d'une façon générale et continue, de meilleurs résultats que celui de l'amélioration ou de la canalisation des rivières.

M. Jacquet résume la discussion et s'attache à démontrer que le mode à employer dans chaque cas particulier pour l'amélioration d'une rivière est une question d'espèce, et que, notamment en ce qui concerne le Rhône, le système adopté était à la fois le plus économique et le plus sûr.

Deuxième séance. — 23 juillet 1889.

Au début de la deuxième séance, M. Boemches donne lecture d'un important mémoire relatif aux voies navigables de l'Autriche-Hongrie et aux travaux considérables exécutés ou projetés en vue de leur amélioration.

L'impression de ce mémoire est votée à l'unanimité.

M. Foulard, revenant sur la question traitée par M. Jacquet dans la première séance, appelle l'attention de l'assemblée sur l'intérêt qui s'attache à l'étude des modifications qu'il faudrait apporter à la méthode d'amélioration du lit inférieur des fleuves à fond mobile, en vue de l'appliquer à l'amélioration du lit supérieur.

M. Guerreiro donne de curieux détails sur l'importance de la navigation du Douro et les conditions particulières dans lesquelles celle-ci s'effectue actuellement encore avec des gouvernails de dimensions exceptionnellement grandes. Il termine en demandant à M. Jacquet d'atténuer l'opinion défavorable qu'il aurait émise, lui a-t-on dit, au cours de la dernière séance, sur la possibilité d'améliorer ce fleuve.

M. Jacquet déclare qu'il n'a jamais été l'ennemi du Douro. Appelé à formuler à ce sujet son opinion à l'occasion d'une question industrielle se rattachant à l'installation d'une exploitation de minerais de fer à Montecorvo, il a fait connaître que le rendement probable de cette industrie ne comportait pas des sacrifices aussi considérables que ceux auxquels serait entraînée la Société concessionnaire pour améliorer le Douro et qu'il n'évaluait pas à moins de 22 millions. Mais il n'a jamais voulu dire que cette amélioration fût impossible, et il s'associe au désir de M. Guerreiro de la voir réaliser par le Gouvernement portugais.

M. Vernon-Harcourt développe les conclusions de son rapport sur la canalisation des rivières et des divers systèmes de barrages mobiles.

M. Boulé donne lecture d'une notice dans laquelle il discute certaines des conclusions de M. Vernon-Harcourt, et il résume ses idées personnelles sur les procédés à employer pour l'amélioration des fleuves et rivières, procédés variables non seulement suivant les cours d'eau, mais encore suivant les diverses parties d'un même cours d'eau.

D'après M. Boulé, la canalisation au moyen de barrages mobiles convient principalement à la partie moyenne des cours d'eau, lorsque le débit se réduit beaucoup pendant la saison sèche, mais que la pente est modérée et que les rives ne sont pas trop basses. Mais si les berges sont basses, si la pente est trop forte, les barrages se trouvent très rapprochés, les écluses trop nombreuses, et il peut être alors nécessaire de recourir, dans les parties hautes des vallées, à la construction d'un canal latéral.

Lorsqu'au contraire le volume des eaux est abondant en toutes saisons, que le mouillage n'est pas trop faible et que la largeur du fleuve est grande, comme cela se présente la plupart du temps dans les parties basses des vallées, les travaux de correction et de régularisation peuvent suffire pour assurer un mouillage dont se contente la batellerie.

Troisième séance. — 24 juillet 1889, matin.

Au commencement de la troisième séance, M. le Président se fait l'interprète du bureau et du Congrès en remerciant les ingénieurs qui ont bien voulu accompagner les membres du Congrès pendant la visite du barrage de Port-à-l'Anglais et du système de halage funiculaire dont il apprécie l'importance en félicitant M. Maurice Lévy des résultats auxquels il est arrivé.

M. Boulé termine la communication analysée plus haut.

M. Jacquelin présente de nouveaux arguments à l'appui de la thèse qu'il a déjà esquissée dans une précédente séance.

M. Cameré donne des explications sur le prix de revient du barrage de Poses, dont la dépense a été augmentée par des fondations exceptionnelles. Il fait connaître qu'un barrage de ce système a été établi à Genève par M. Turrettini.

A l'occasion du rapport de M. Pavie, M. Lavollée met en lumière les qualités du barrage Chanoine, dont les inconvénients lui paraissent avoir été exagérés par le rapporteur. Tout en reconnaissant que les organes de ce barrage ne sont pas aussi simples que ceux du barrage Poirée, il estime que l'expérience des barrages de la Haute-Seine, manœuvrés depuis 1871 sans passerelles à l'amont, sans accident ni mécompte, est absolument concluante. L'expérience a prouvé aussi qu'il était aisé d'exhausser les hausses Chanoine avec une faible dépense. Elles ont été en effet surélevées de $0^m,40$ moyennant 630 francs par mètre courant. Ce système a reçu la sanction de l'expérience et il est appliqué en Amérique à la canalisation de l'Ohio. M. Pavie fait observer que, sur la Marne, la substitution des aiguilles aux vannes Chanoine, avec relèvement du plan d'eau de $0^m\,50$, n'a coûté que 350 francs par mètre courant. Une discussion sur ce sujet s'engage entre MM. Lavollée, Maurice Lévy et Barlatier de Mas.

M. Merrill termine la séance par l'exposé des travaux qu'il a exécutés sur l'Ohio. Le grand barrage de l'île Davis a une passe navigable de 559 pieds, qui sera bientôt portée à 700; il a été établi dans le système Chanoine-Pasqueau, et il est manœuvré, dans les conditions particulièrement difficiles où il est placé, au moyen d'un bateau portant une locomobile.

Quatrième séance. — 24 juillet 1889, soir.

M. Derome développe les conclusions de son rapport relatif au meilleur mode de traction des bateaux sur les canaux, conclusions favorables à l'installation d'un halage funiculaire sur les canaux très fréquentés et à l'organisation d'un service de halage par chevaux partout où la première solution serait reconnue impraticable. Après quelques observations de MM. Labrousse, Holtz et de Raeve, M. Maurice Lévy donne des explications sur le halage funiculaire et en particulier sur le système examiné par le Congrès sur le canal Saint-Maurice. Il pense que les longueurs des circuits pourraient être portées à 20 kilomètres et, par conséquent, qu'il suffirait d'espacer de 40 kilomètres les machines motrices. Un des avantages les plus importants du système est de réduire les temps perdus à l'arrivée des écluses par l'espacement régulier des bateaux attachés au câble et de faciliter l'entrée et la sortie des écluses, ce qui diminue la durée de l'éclusage. M. Lévy énumère les difficultés du problème et les moyens qu'il a employés pour en triompher. Il pense que si l'on appliquait son système sur une partie du service de M. Derome, dont la longueur est de 140 kilomètres, on réaliserait, avec les prix de traction actuels, un bénéfice annuel de 600,000 francs; ce qui permettrait de réduire ces prix de moitié, si l'on renonçait à tout bénéfice. Une discussion entre MM. Labrousse, Derome, Mocquery et Peslin, sur les conditions dans lesquelles on peut limiter la liberté du halage, termine la séance.

Cinquième séance. — 25 juillet 1889.

M. de Mas fait une communication sur la forme et la construction des bateaux de navigation intérieure. Cette construction se fait généralement sans aucun corps de doctrine et en vertu de routines séculaires. Le premier ouvrage qui traite de cette question a été publié récemment par M. Klepsch, à Francfort-sur-Oder. M. de Mas en fait l'analyse succincte et insiste sur la nécessité de continuer les recherches commencées par M. Klepsch. MM. Peslin, Boulé et Derome appuient, par des motifs divers, les conclusions et les observations de M. de Mas.

M. Cadart développe son rapport sur les élévateurs et plans inclinés pour bateaux. Il constate d'abord qu'il est d'accord avec M. Dufourny pour les principales de ses conclusions, savoir : 1° le problème de l'établissement d'appareils faisant franchir d'un seul coup des chutes de 15 à 20 mètres à des bateaux de trois à quatre cents tonnes doit être considéré comme résolu, et il l'est en faveur des ascenseurs hydrauliques; 2° cette solution est très coûteuse, et il y a lieu de recommander les études ayant pour but de diminuer le prix de l'appareil en sacrifiant le double passage. Il recommande à cet effet la solution consistant à fractionner la chute et à établir deux ascenseurs conju-

gués réunis par une conduite sous pression régnant sur la longueur du bief intermédiaire. Il considère cette solution comme préférable à celle de l'ascenseur flottant, qui n'a jamais été expérimenté, à la condition toutefois que l'on munisse les extrémités de la conduite d'accouplement des appareils de sûreté nécessaires, et il insiste particulièrement sur deux dispositifs qui lui semblent devoir assurer la sécurité : l'étranglement des extrémités de la conduite proposé par M. Bassères et la soupape de sûreté imaginée par M. Barret.

M. Dufourny est d'accord avec M. Cadart sur la nécessité de simplifier les appareils existants, de les rendre plus pratiques et moins coûteux, mais il diffère d'opinion sur le meilleur moyen d'atteindre ce but. L'ascenseur à sas jumeaux a fait ses preuves, il n'en est pas de même de l'ascenseur à deux sas séparés par un long bief et une longue conduite. D'autres systèmes peuvent conduire au même résultat, par exemple, le système d'ascenseurs à sas unique supporté par des flotteurs. Ce système, proposé en 1878 par M. Maus, a été étudié ensuite dans ses détails par M. Seyrig. En Allemagne, l'usine Gruson de Magdebourg a repris l'idée en 1885 et l'a un peu modifiée en changeant la disposition des flotteurs; elle a fait un projet d'élévateur pour bateaux de 1,000 tonnes, et s'est engagée à construire l'appareil à forfait pour un prix déterminé. La construction d'ascenseurs flottants ne paraît donc pas impossible.

On peut du reste réduire le prix des ascenseurs par d'autres moyens que la suppression d'un sas. On peut multiplier les presses, ce qui diminue le porte à faux des sas, le poids des charpentes métalliques, les diamètres des presses et des pistons, et répartit sur le sol le poids total de la construction d'une façon rationnelle. Il reste donc bien des améliorations à poursuivre et à espérer.

M. de Raeve insiste sur les inconvénients des ascenseurs à sas unique, placés aux extrémités d'un bief intermédiaire et réunis par une conduite. L'établissement d'une conduite de trois à quatre kilomètres de longueur résistant à une pression de 40 à 50 atmosphères est une grosse difficulté. Cette solution comporte du reste des sujétions graves pour la navigation, principament si le bief intermédiaire a un trafic local important. Pourquoi ne chercherait-on pas à augmenter la hauteur rachetée par chaque appareil? Au canal du Centre belge, cette hauteur est de 17 mètres; pourquoi n'irait-on pas jusqu'à 25 mètres?

Après quelques observations de MM. Cadart et Carlier, M. Vernon-Harcourt rappelle que les ascenseurs pour bateaux ont pris naissance en Angleterre.

M. Peslin expose les études qu'il a faites de deux plans inclinés pour bateaux. Le sas roulant qu'il propose est divisé en cinq tronçons supportés chacun par quatre bogies et réunis par des soufflets étanches et par un système de tampons et de barres d'attelage analogues à ceux des wagons. Les plans inclinés lui semblent constituer une solution bien plus avantageuse que les ascenseurs pour les grandes chutes.

M. Gonin, après avoir rappelé le principe du système de plan incliné qu'il a étudié pour le canal du Centre français, fait connaître les résultats des dernières expériences qui ont été faites sur le tube propulseur et qui ont montré l'étanchéité parfaite du système de soupape adopté.

M. le Président résume la discussion en disant qu'il y a un grand intérêt à poursuivre les études des plans inclinés aussi bien que des élévateurs verti-

caux, chacun de ces systèmes pouvant être préféré suivant les circonstances locales.

Sixième séance. — 26 juillet 1889.

M. Vernon-Harcourt conteste l'opinion émise par M. Jacquelin, que les canaux latéraux constituent la seule solution véritablement bonne de la navigation intérieure. La solution est, avant tout, une question d'espèce. Il exprime son étonnement de voir que le trafic par eau se trouve accumulé presque tout entier dans le nord-est de la France et sur la Seine; il est convaincu que si, dans le midi de la France, on améliorait les rivières, le trafic s'accroîtrait. Cette opinion est appuyée à divers titres par M. Boulé, pour la Dordogne; par M. Carlier, pour le canal du Midi; par M. Delocre, pour le canal de Bourgogne, et par M. de Mas, pour l'Yonne.

M. Oriolle lit une notice relative au halage funiculaire dont il est l'inventeur et dont il a fait l'application à Tergnier, sur une section du canal de Saint-Quentin. Ce système est entièrement différent de celui de M. Maurice Lévy. M. Oriolle s'est attaché à résoudre les trois problèmes suivants :

1° Établir le câble et ses supports dans des conditions telles qu'ils ne puissent jamais se séparer;

2° Fixer la remorque, qui relie le bateau au câble sans fin, au moyen d'un appareil permettant au marinier, même seul sur son bateau, en tout point du parcours, de provoquer, maintenir ou suspendre son entraînement, et cela sans effort et sans descendre à terre;

3° Transmettre l'effort de la remorque au bateau par l'intermédiaire d'un engin spécial qui lui imprime graduellement sa vitesse et évite des à-coups qui changeraient la répartition des tensions dans le câble et son mode d'action sur les supports.

M. Oriolle annonce l'intention de donner, à Tergnier même, des explications complémentaires.

M. Knezevich fait une communication relative à la construction et, en particulier, au mode de fondation des quais de Belgrade.

M. Bœmches signale la nécessité d'éclairer le public sur la question de la concurrence de la navigation intérieure et des chemins de fer. Il propose d'adopter le vœu suivant :

1° La voie d'eau navigable, étant destinée surtout au transport des matières premières et des articles de consommation générale, ne porte aucun préjudice aux intérêts de la voie ferrée, qui transporte de préférence des produits fabriqués;

2° Le complément du réseau des lignes de chemin de fer, existant dans un pays, par un réseau bien entendu des cours d'eau navigables, augmente les voies de communication dans l'intérêt du commerce et de l'industrie et sert par là au développement de la richesse nationale.

M. le Président fait observer que le Congrès ne peut, aux termes du règlement, émettre aucun vote; d'autant plus que la question, n'ayant pas été mise à l'ordre du jour, ne saurait être discutée utilement. Après un échange d'observations auquel prennent part plusieurs membres du Congrès, M. le Président déclare que le procès-verbal constatera que la proposition de M. Bœmches a été accueillie favorablement par tous les membres présents et que la section regrette de ne pouvoir émettre un vote formel à ce sujet.

M. Oriolle fait une communication au sujet du mode de propulsion des bateaux à très faible tirant d'eau dont il est l'inventeur et qu'il se propose d'appliquer, sur la Loire, entre Orléans et Tours, au service des voyageurs et des messageries. L'hélice propulsive se trouve placée au milieu du bateau, au-dessus du niveau de l'eau et dans un siphon, dont les deux extrémités débouchent au-dessous de ce niveau. On peut ainsi lui donner des dimensions aussi grandes qu'on le veut, bien que le tirant d'eau du bateau ne soit que de trente centimètres. Ce bateau a marché à la vitesse de neuf nœuds et demi à l'heure.

M. le Président prononce la clôture des travaux de la deuxième section.